

視覚コミュニケーションのための視覚機能理解(3項 高次視覚情報システム研究分野,3節 人間情報シス テム研究部門の目標と成果,第3章 研究活動)

雑誌名	東北大学電気通信研究所研究活動報告
号	14
ページ	42-43
発行年	2007
URL	http://hdl.handle.net/10097/40741

高次視覚情報システム研究分野

視覚コミュニケーションのための視覚機能理解

初期中期視覚の諸特性の研究：効果的効率的な視覚情報とは何かを知るために、状況による知覚の変化を調べる。条件による立体視、運動視、色覚などの変化を測定し、その視覚メカニズムを解明することで、視覚情報の評価が可能となる。

静止時の見え

運動時の見え

運動物体

静止時と運動時では奥行き感が異なる。測定した時空間特性から推測できる。

視覚的注意の研究：どうすれば適切な視覚情報提示ができるかを知るために、視覚的注意のモデルを構築する

様々な視覚情報

情報端末（携帯電話、カーナビなど）
エンターテインメント（テレビ、映画など）
視環境（交通環境、コックピットなど）
webデザイン

人間が注意を向ける場所は限られる。

注意の位置、範囲、移動を注意モデルで予測

条件により、ものの見え方は変化するが、視覚の特性を理解することで予測できる。また画像や環境のどこを見るかで視覚情報の効果は変わるが、視覚的注意のモデルを構築することで、どこを見るかの予測が可能となる。

<分野の目標>

人間の脳機能は、環境に柔軟に適応できるシステムによって実現されている。このような脳機能を知ることは、工学を含め我々を取り巻く環境のデザインや評価にとってもっとも重要な課題のひとつである。本研究分野では、脳機能について特に視覚系の働きの研究から探求し、その成果を情報通信における人間工学、画像工学などへ展開することを目的としている。人間の視覚特性を知るための心理物理学の実験を中心に脳機能測定やコンピュータビジョン的アプローチを利用して、視覚による立体認識、運動認識、色認識、注意や眼球運動による選択機構の研究を行っている。

<2007 年度の主な成果>

1. 視覚的注意の空間特性の検討

人間は、視線と独立した位置に注意を向けることができる。しかし注意がどこに向けられているかを直接測定することはできない。今年度は、これまでの我々が開発してきた注意の空間位置、空間範囲の測定手法のひとつを用いて、運動対象を追跡中の感度の空間分を推定した^[1]。その結果、注意は追跡対象の周囲にのみ分布し、分割して異なる位置にむけることはできないか、非常に困難であることを明らかにした。これは、注意は視野内のある一カ所に注意が向けられていると考えられることを意味し、ボトムアップの注意に関しては、画像の誘目性の高さで注意位置を一カ所に決める注意モデルの有効性を示唆する。将来的には、画像コンテンツや交通環境など視環境の評価に利用できる成果である

2. 低速運動情報の重要性

我々は、運動視には時空間周波数特性の異なる2種類の運動検出器（遅い運動と速い運動の検出器）が存在することを示した^[2,3]。その両者の差異について検討した結果、時空間特性に加えて、大域運動の処理に差があることを明らかにした^[4,5]。我々の実験は、刺激が局所的な運動から大域的な運動に変わるとき、遅い運動検出器の反応は大きくなるのに対して、速い運動検出器の反応は変化しないことを示した。視覚認識においても画像処理に

においても注目されていない遅い運動信号の重要性を示す知見であり、運動情報の視覚認識への影響に新しいものを付け加えたことになる。

3. 立体視の時間特性

立体知覚の時間特性についての研究をまとめ、動画の観察と静止画の観察における処理メカニズムの違いを明らかにした^[6]。その結果は、静止から 5Hz 程度までの時間変化する視覚刺激に対しては、空間的には細かい処理が可能であり、それと同時に小さな奥行きへの感度が高く、10Hz を超えるような時間変化の大きい、あるいは高速で運動している視覚刺激では、大きな（低周波の）刺激の大きな奥行きに感度高いことを示す。この研究は、物理的に同じ奥行きであっても、運動時と静止時では見かけの奥行きが異なることを示したもので、3D ディスプレーの設計や3D 映像コンテンツの評価にとって重要である^[7]。

<職員名>

教授 塩入 諭 (2005 年より)
准教授 栗木 一郎 (2006 年より)
助教 松宮 一道 (2005 年より)

<教授のプロフィール>

1986 年 東京工業大学・大学院総合理工学研究科博士課程修了。その後 1989 年 5 月までカナダ・モントリオール大学心理学科において博士研究員として勤務。カナダより帰国後、1990 年 4 月まで ATR 視覚機構研究所で勤務。1991 年 5 月より千葉大学工学部画像工学科・助手。情報画像工学科・助手、助教授、同大学メディカルシステム工学科教授を経て、2005 年 3 月より東北大学電気通信研究所・教授。運動視、立体視、色覚を中心とした初期視覚処理と、眼球運動および注意による視覚情報の選択過程のメカニズムの解明とその応用を目的に、視覚現象の調査、視覚処理の諸特性を測定、それに基づく定量的モデルの構築などの研究に従事。

<2007 年度の主な発表論文等>

- [1] K. Matubara, S. Shioiri, and H. Yaguchi, "Spatial spread of visual attention while tracking a moving object," *Optical Review* 14(1), 57-63 (2007).
- [2] S. Shioiri and K. Matsumiya, "High spatial frequency superiority of MAE for global motion.," *Journal of Vision* 7(9), 726a (2007).
- [3] K. Matsumiya and S. Shioiri, "Motion aftereffects of plaid stimuli for smooth pursuits.," *Journal of Vision* 7(9), 726a (2007).
- [4] S. Shioiri and K. Matsumiya, "Interocular transfer of motion aftereffect with stimuli moving in different directions," presented at the International Conference on Kansei Engineering and Emotion Research 2007, Sapporo, Japan, October, 10-12, 2007.
- [5] K. Matsumiya and S. Shioiri, "Visual motion perception and smooth eye movements," presented at the International Conference on Kansei Engineering and Emotion Research 2007, Sapporo, Japan, October, 10-12, 2007.
- [6] S. Lee, S. Shioiri, and H. Yaguchi, "Stereo channels with different temporal frequency tunings," *Vision Res* 47(3), 289-297 (2007).
- [7] S. Shioiri, "Temporal factors of human depth perception," presented at the 7th International Meeting on Information Display, Daegu, Korea, August, 27-31, 2007.
- [8] I. Kuriki, Aftereffect of adaptation to chromatic notched-noise stimulus. *Journal of the Optical Society of America A*, 24, 1858-1872, 2007.
- [9] I. Kuriki: Color representation in human visual cortex, invited talk at International Symposium on Vision and Image. Oct.26, 2007.
- [10] I. Kuriki: Color representation at the 'mid-level' of human visual system. 1st meeting on Basic Color-Vision Science in Japan. Jan.26, 2008.
- [11] I. Kuriki, P. Sun, K. Ueno, K. Tanaka, & K. Cheng, Hue selectivity of human visual cortices revealed by BOLD fMRI. Society for Neuroscience Annual Meeting, November 3-7 2007.